



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**DEPARTAMENTO DE MERCADOS ELÉCTRICOS, OPERADOR DEL  
SISTEMA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN AL TÍTULO**

**INGENIERO EN ENERGÍA**

**PRESENTADO POR:**

**11611123 IRIS ALEJANDRA PORTILLO LARA**

**ASESOR METODOLÓGICO: RAFAEL AGUILAR VILAFRANCA**

**ASESOR TEMÁTICO: MARLON DURAN**

**CAMPUS TEGUCIGALPA; JUNIO, 2022**

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por las oportunidades que me ha dado, por la sabiduría, por la salud y el conocimiento que me brindó para elegir las decisiones que he tomado hasta este momento, por guiarme siempre en los buenos y malos momentos de mi vida.

Le dedico este trabajo a mi padre Rony Portillo pues sin él no habría decidido mi pasión, a quien siempre me pregunto cómo me iba, quien me enseñó como cambiar un tomacorriente y mi madre Norma Lara, por su ejemplo de perseverancia y lucha, demostrando que no hay que rendirse por más difícil sea la situación, por el apoyo que me brindaron durante toda mi educación y toda mi vida.

De igual manera, quiero agradecer a mis asesores durante la práctica profesional, quienes me guiaron en el proyecto Ingeniero Ramon Mendoza y Ingeniero Rafael Aguilar.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a ODS por darme la oportunidad de realizar mi práctica profesional en la empresa. A todos mis compañeros de trabajo que hicieron la experiencia más amena y llena de mucho aprendizaje.

A mi padre por preguntarme como me iba y proporcionarme transporte y las herramientas que necesite en el trabajo.

“AUNQUE NADIE HA PODIDO REGRESAR ATRÁS Y HACER UN NUEVO COMIENZO, CUALQUIERA  
PUEDE RECOMENZAR AHORA Y HACER UN NUEVO FINAL ”

- JONATHAN GARCÍA-ALLEN

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente documento contiene la información detallada que describe las actividades y el trabajo de la práctica profesional de ODS, especialmente en el Departamento de Liquidaciones y Transacciones del Mercado. Dicha área está dividida en dos ramas: el Mercado Eléctrico Regional, el cual se encarga de transacciones de contratos, transacciones de oportunidad y de los desvíos regionales. El Mercado Nacional se encarga de las liquidaciones de plantas, mercado de oportunidad y también de los costos base de generación.

Este departamento está conformado por ingenieros eléctricos, actualmente reparten las tareas de este rubro, con los practicantes y empleados.

Para este proyecto, se empezó leer los reglamentos de la CREE, ROM y de ODS, para comprender todas las funciones del mercado nacional y regional, posteriormente dirigirse a realizar los cálculos de las liquidaciones y el mercado de oportunidad.

Palabras claves: ROM, CREE, ODS, Desvíos regionales.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	12
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	12
2.1.1 HISTORIA .....	13
2.1.2 MISIÓN .....	13
2.1.3 VISIÓN .....	13
2.1.4 VALORES .....	13
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO .....	14
2.3 OBJETIVOS DE PUESTO .....	14
2.3.1 OBJETIVO GENERAL .....	14
2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
III MARCO TEÓRICO .....	15
3.1 ENERGÍA EÓLICA .....	15
3.2 ENERGÍA SOLAR .....	16
3.3 ENERGÍA GEOTÉRMICA .....	18
3.4 ENERGÍA BIOMASA .....	19
3.5 ENERGÍA HIDROELÉCTRICA .....	21
3.6 ENERGÍA TÉRMICA .....	22
3.7 MERCADO ELECTRICO NACIONAL .....	24
3.8 MERCADO ELECTRICO REGIONAL .....	24
3.8.1 INSTITUCIONALIDAD DEL MER .....	24
3.9 MERCADO DE OPORTUNIDAD .....	25
3.9.1 Realiza .....	25
3.9.2 Requisitos .....	25
3.10 MERCADO DE CONTRATOS .....	26
3.10.2 Algunos tipos de contratos .....	26
IV DESARROLLO .....	27
4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO .....	27
4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	28
V CONCLUSIONES .....	29

VI RECOMENDACIONES.....	30
VII BIBLIOGRAFÍA.....	31

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Logo de ODS .....	12
Ilustración 2 Energías Administradas .....	15
Ilustración 3 Cerro de Hula .....	16
Ilustración 4 Nacaome Valle .....	18
Ilustración 5 Planta Geoplatares .....	19
Ilustración 6 Planta de Biomasa HGPC .....	21
Ilustración 7 LUFUSSA VALLE .....	23
Ilustración 8 Tiempo Real .....	23

## **LISTA DE SIGLAS Y GLOSARIO**

Operador del sistema (ODS): el operador del sistema eléctrico

Mercado eléctrico nacional: Está constituido por todos los agentes económicos de un país, donde se realizan transacciones de electricidad con los agentes nacionales.

Mercado eléctrico Regional (MER): es el medio en el que se realizan las transacciones regionales de electricidad entre los agentes del mercado.

Comisión reguladora de energía eléctrica (CREE): es una entidad pública del estado y es desconcentrada del ministerio sectorial de Conducción y Regulación Económica.

ROM: es el reglamento de operación del sistema y administración del mercado mayorista.

Ente operador del sistema (EOR): es un organismo regional creado a través del tratado Marco del Mercado Eléctrico de América Central.

Agentes del mercado: son los productores de electricidad y deben construir, operar y mantener las centrales de generación.

Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER): es el reglamento que regula el mercado eléctrico regional de los países de América Central.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE): es el ente regulador y normativo del mercado eléctrico regional.

Sistema Interconectado Nacional (SIN): es el conjunto de centrales de generación eléctrica y sistemas de distribución que se encuentran interconectados entre sí por el sistema nacional de transmisión.

Red de Transmisión Regional (RTR): es el sistema de transmisión regional eléctrico de Centroamérica.

El Sistema de Interconexión Eléctrica para Países de América Central (SIEPAC): es una interconexión de las redes eléctricas de seis países de América Central.

# I. INTRODUCCIÓN

El mercado eléctrico es un espacio de transacciones comerciales de corto, mediano y largo plazo entre participantes para la compra y venta de energía y/o electricidad. En otras palabras, este es un mercado que funciona como cualquier otro, equilibrando la oferta y la demanda. Sin embargo, el mercado eléctrico tiene una complicación: no puede almacenar inventario para vender luego cuando la demanda es baja, y debe suministrar energía a la nación las 24 horas del día, los 365 días del año.

Por tanto, el mercado eléctrico se basa en la competencia entre las empresas generadoras de energía, con el objetivo de mejorar la calidad del suministro, favorecer el medio ambiente y lograr la autorregulación de precios en un mercado libre.

El presente informe contiene información detallada de las actividades a realizar durante la práctica profesional en la empresa ODS en el departamento de Liquidaciones y transacciones del Mercado. Durante el desarrollo de la práctica profesional se estudiarán las leyes de mayor importancia que se deben de tomar en cuenta en la ejecución del manejo en el área de mercados eléctricos.

El contenido de cada capítulo de este proyecto describe al lector las distintas etapas del desarrollo de la práctica profesional estos son los siguientes: una breve descripción de la empresa donde se realiza el requisito de graduación, el departamento donde se desempeñará el trabajo, los objetivos del puesto, el marco teórico englobando definiciones puntuales de temas relacionados a los proyectos en curso. La descripción del puesto va acompañada de un cronograma de actividades. Finalmente, las conclusiones extraídas de los objetivos propuestos y recomendaciones de mejora para la disposición actual.



## II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El ODS tiene como función principal garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico y la correcta coordinación del sistema de generación y transmisión al mínimo costo para el conjunto de operaciones del mercado eléctrico. Adicionalmente, ejercerá la supervisión y el control de las operaciones del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y el resto de sus funciones en coordinación con las empresas y operadores del sistema eléctrico, bajo los principios de transparencia, objetividad, independencia y eficiencia económica.

El Operador del Sistema administrará un mercado eléctrico de oportunidad. El precio del mercado de oportunidad será para cada intervalo de operación igual al correspondiente costo marginal determinado en función del despacho al mínimo costo realizado por el Operador del Sistema. (Operador del Sistema , 2022)

Su misión es velar por la continuidad del servicio eléctrico, con calidad y eficiencia, ejecutar las funciones técnicas de programación y operación del Sistema Eléctrico y las actividades del Mercado Eléctrico Mayorista, contribuir a la mejora eficiente de la expansión del sistema eléctrico, en sus distintos sectores, con el propósito de aumentar el bienestar social en el país con una atención económica y eficiente.



**Ilustración 1 Logo de ODS**

Fuente: ODS, 2022

### **2.1.1 HISTORIA**

La Ley General de la Industria Eléctrica propone la reestructuración y liberalización del subsector eléctrico nacional que incluye, además, la separación de actividades de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) surgiendo entidades estatales como agentes del mercado eléctrico nacional tales como una empresa de generación, una empresa de transmisión y operación, y al menos una empresa de distribución. Estas entidades estatales estarán bajo la estructura de un corporativo empresarial o empresa matriz ENEE como indica la LGIE. (Ente Operador del Mercado Eléctrico de América Central, 2020)

Asimismo, la entidad ODS será responsable de elaborar y proponer planes indicativos de la expansión en lo que se refiere a la instalación de nueva capacidad de generación y de expansión de la red de transmisión para un horizonte de largo plazo, en concordancia con la LGIE y su reglamento (RLGIE). Estos planes serán aprobados por el organismo regulador, la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE). (Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, 2022)

### **2.1.2 MISIÓN**

Velar por la continuidad del servicio eléctrico, con calidad y eficiencia, ejecutar las funciones técnicas de programación y operación del Sistema Eléctrico y las actividades del Mercado Eléctrico Mayorista, contribuir a la mejora eficiente de la expansión del sistema eléctrico, en sus distintos sectores

### **2.1.3 VISIÓN**

Ser reconocidos dentro del Sector Eléctrico Nacional e Internacional como una empresa de manejo eficiente que busca alcanzar la excelencia para contribuir con el desarrollo integral del País, dando un servicio con los más altos estándares de la industria eléctrica.

### **2.1.4 VALORES**

1. Transparencia
2. Responsabilidad
3. Lealtad y Compromiso
4. Honradez
5. Mejora Continua

## **2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO**

El departamento de Mercados eléctricos se divide en Mercado eléctrico Regional y Mercado eléctrico Nacional estas áreas se encargan de funciones de operación y administración del mercado mayorista de electricidad establecidas en la LGIE y su reglamento.

Estas funciones incluyen, entre otras: Determinación del precio de oportunidad de la energía en cada barra del sistema; elaboración de proyecciones de precios de oportunidad; determinación de la asignación y cálculo del costo de los servicios complementarios que son remunerados de acuerdo a normativa técnica; realización de liquidaciones en los mercados de oportunidad y de contratos, liquidaciones de desvíos de potencia, de servicios complementarios, de generación forzada y de peajes de transmisión; elaboración de informes de transacciones económicas (ITE) y de integración del ITE (consolidado); validación de ofertas y conciliaciones con el MER; y publicación de informes del EOR. (Acuerdo , s.f.)

## **2.3 OBJETIVOS DE PUESTO**

### **2.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Facilitar soporte al área de liquidación del mercado y Post despacho de ODS.

### **2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Aprender y verificar las mediciones de ENEE.
2. Planificar las compras al OER, sus ofertas de oportunidad y dar seguimiento a documento del Predespacho Nacional.
3. Realizar las liquidaciones mensuales de plantas Hídricas y Térmicas del sector privado

### III. MARCO TEÓRICO

Las siguientes energías mencionadas son las administradas por ODS



#### Ilustración 2 Energías Administradas

Fuente: ODS, 2022

#### 3.1 ENERGÍA EÓLICA

La energía eólica, que transforma en electricidad la fuerza de un recurso inagotable como el viento, es una apuesta sostenible y de valor para el futuro. El aprovechamiento del viento requiere de la instalación de parques eólicos, ya sea en tierra o en alta mar, con decenas de aerogeneradores. (Iberdrola, 2022)

La energía eólica es la energía obtenida del viento. Es uno de los recursos energéticos más antiguos explotados por el ser humano y es hoy la energía más madura y eficiente de todas las energías renovables. El término "eólico" proviene del latín "aeolicus", perteneciente o relativo a Eolo, Dios de los vientos en la mitología griega.

La energía eólica es una fuente de energía renovable, no contamina, es inagotable y reduce el uso de combustibles fósiles, origen de las emisiones de efecto invernadero que causan el calentamiento global. (acciona, 2020)

En Honduras hay un gran potencial de recursos autóctonos de energía renovable. Estos recursos podrían desarrollarse a precios competitivos debido a la probable tendencia a largo plazo de elevados precios del petróleo, Honduras cuenta con tres plantas eólicas en operación comercial (ver Tabla 1 y Figura 2a), que ayudan a reducir la demanda de consumo

de energía, con una capacidad instalada total hasta el año 2018 de 225 MW. Primera planta Eólica fue Mesoamérica, llamado también parque Eólico Cerro de Hula, situado en el departamento de Francisco Morazán, Santa Ana, y San Buena Ventura, con Coordenadas 14° 5N87° 23O, es el primer parque Eólico instalado en honduras. Los vientos de la zona son muy fuertes, en los meses de verano e invierno hay variaciones y se refleja en la generación eléctrica, el parque está muy cerca de la red eléctrica y justo al lado de Carretera del Sur – CA-5. El proyecto comenzó a funcionar en octubre de 2011 la primera etapa 52 aerogeneradores de 2 MW de capacidad, potencia nominal total de 102 MW. (H. ALVAREZ, 2020)



**Ilustración 3 Cerro de Hula**

Fuente: EJEATLAS, 2022

### **3. 2 ENERGÍA SOLAR**

La energía solar es la producida por la luz energía fotovoltaica o el calor del sol termo solar para la generación de electricidad o la producción de calor. Inagotable y renovable, pues procede del sol, se obtiene por medio de paneles y espejos. (Facto Energía, s.f.)

Las células solares fotovoltaicas convierten la luz del sol directamente en electricidad por el llamado efecto fotoeléctrico, por el cual determinados materiales son capaces de absorber fotones (partículas lumínicas) y liberar electrones, generando una corriente eléctrica. Por otro lado, los colectores solares térmicos usan paneles o espejos para absorber y concentrar el

calor solar, transferirlo a un fluido y conducirlo por tuberías para su aprovechamiento en edificios e instalaciones o también para la producción de electricidad (solar termoeléctrica).

La energía solar se puede captar a través de células fotoeléctricas (que conforman los paneles fotovoltaicos que todos conocemos), heliostatos o colectores solares, que posteriormente la transforman en energía solar térmica (a través de la temperatura) o energía solar fotovoltaica (a través de la luz). También puede aprovecharse de forma pasiva con técnicas de arquitectura bioclimática y sostenible, como veremos a continuación.

La energía solar es una de las fuentes de energías renovables más fáciles de producir, especialmente la solar fotovoltaica, lo que está haciendo que se esté extendiendo su uso en las zonas climáticas con más horas de sol. Y España no es una excepción, aunque todavía tenemos mucho margen de mejora para seguir transformando la energía procedente de fuentes no renovables (petróleo o carbón) en proveniente de fuentes renovables. (Facto Energía, s.f.)

En el año 1994 Honduras vivió una de sus peores crisis de energía eléctrica de la historia, donde miles de ciudadanos tenían que soportar estar sin servicio hasta 14 horas en un día, por lo que el país se vio con la necesidad de emprender nuevos proyectos de generación eléctrica, creando contratos de energía térmica para fortalecer el sector energético. (BBVA, 2022)

Para el año 2007 se promulgó una ley para promover la generación de energía renovable, con 20 años de recortes de impuestos y una exención de aranceles a la importación de componentes renovables, lo que permitió a la estatal ENEE sellar acuerdos de 20 años con las empresas de energía renovable. (2018)

Las primeras inversiones fotovoltaicas en Honduras comenzaron en 2015, cuando se instalaron 388 MW y 45 MW más en 2016 en la zona sur del país (enee.hn, 2019b). Según los boletines de la ENEE, hasta mayo de 2019, hay una potencia instalada de 510.8 MW. (J. SANDOVAL, 2020)



**Ilustración 4 Nacaome Valle**

Fuente: CENTROURBANO, 2015

### **3. 3 ENERGÍA GEOTÉRMICA**

La energía geotérmica o geotermia, es aquella que se obtiene mediante el aprovechamiento del calor interno de la Tierra. Podemos ver ejemplos de este tipo de energía en las erupciones de los volcanes, el calor que contienen las fuentes calientes naturales o los géiseres.

Se trata de un recurso inmenso, una fuente de energía renovable, sostenible e inagotable.

Si se perforan unos tres kilómetros de profundidad, encontraríamos zonas en que las rocas alcanzan los 200°C de temperatura, suficiente para alimentar una central geotérmica; eso quiere decir que no hace falta que esperemos a que las energías alternativas vengan a nosotros: podemos ir nosotros a la energía geotérmica. (Facto Energia, s.f.)

Este tipo de energía tiene diferentes ventajas sobre los demás tipos de energías: no solo es prácticamente libre de CO<sub>2</sub>, sino que también está disponible en todo el mundo. Los países pobres tienen tanta como los ricos y no depende de otros recursos naturales como el sol o el viento; tenemos energía geotérmica las 24 horas del día los 365 días del año. (Comercial Fontgas S.L.U., 2021)

El origen del nombre de la energía geotérmica viene de las palabras griegas geo (tierra) y thermos (calor). Es decir, la energía que proviene del calor de la Tierra. Se trata de una energía limpia, renovable y que, bien aprovechada, es inagotable. Por lo tanto, estamos

ante otra alternativa más con la que lograr un suministro energético verde y sostenible. (ENDESA, 2022)

Durante el 2010, se aprobó la Visión del País 2010-2038 y Plan Nacional 2010-2022. Uno de los objetivos de esta visión es lograr que el 80% de la matriz energética se base en fuentes de energía renovable, con inversiones privadas y públicas, haciendo énfasis en energía hidroeléctrica. Este fue el primer plan en Honduras para el cual se creó una ley específica. En lo referente a la exploración y explotación del recurso geotérmico en Honduras, actualmente no existe un marco regulatorio específico, ya que las leyes vigentes solo regulan el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable (incluyendo los proyectos geotérmicos). En lo que respecta al uso directo de la geotermia (usos industriales de baja entalpía), ésta no se encuentra cubierta por el marco regulatorio, por lo que se carece de cualquier tipo de regulación. (GEOTERMIA EN HONDURAS)



**Ilustración 5 Planta Geoplatanares**

Fuente: SICA, 2018

### **3. 4 ENERGÍA BIOMASA**

Es la energía que se puede obtener de los compuestos orgánicos formados en procesos naturales. Es lo que comúnmente se denomina biomasa.

La energía de la biomasa se puede conseguir fundamentalmente:



- Estableciendo determinados cultivos vegetales que puedan transformarse posteriormente en energía (biomasa cosechable).
- Aprovechando residuos forestales, agrícolas y domésticos, transformándolos en combustible (biomasa residual).
- Transformando química o biológicamente ciertas especies vegetales para convertirlas también en combustible (metanol y etanol).

La principal aplicación de la biomasa cosechable es la producción de calor en un proceso de combustión. Para este fin se suelen utilizar plantas de tipo herbáceo y leñoso, obtenidas en ecosistemas naturales, o en cultivos destinados a este fin (agro energética). En la actualidad se trabaja en este tipo de cultivos, pudiendo ser en el futuro la biomasa cosechable la fuente más importante de biomasa para fines energéticos. (Foro de la Industria Nuclear Española, s.f.)

La primera planta de Biomasa que tuvo lugar en Honduras fue CAHSA. El 20 de octubre de 1938, un grupo de empresarios sampedranos decidieron fundar una empresa que se dedicara al cultivo de la caña y la fabricación de azúcar, de esta manera nació COMPAÑÍA AZUCARERA HONDUREÑA, S.A., en las cercanías de San Pedro Sula. Su primer Ingenio, se llamó El Juguete y tenía una capacidad diaria de molienda de 150 toneladas de caña en su primera zafra, con 250 manzanas de caña sembradas, logrando producir 25,000 quintales de azúcar. Las Plantas de Biomasa en Honduras iniciaron como azucareras (su propósito principal es la fabricación de azúcar) y luego el mercado internacional como ser Guatemala trajo su tecnología a estas, mostrando cómo se podía aprovechar desperdicios, cultivos energéticos y desde ese entonces comenzaron a ser ingenios cogeneradores de energía eléctrica. (LIA D. VÁSQUEZ, 2019)



**Ilustración 6 Planta de Biomasa HGPC**

Fuente: SICA, 2018

### **3. 5 ENERGÍA HIDROELÉCTRICA**

La energía hidráulica es la energía cinética del movimiento de la masa de agua y la energía potencial del agua disponible a cierta altura. Los antiguos romanos y griegos usaban la energía del agua para moler el trigo. Sin embargo, la conveniencia de emplear esclavos y animales es lo que impulsa la generación de electricidad. No fue hasta finales del siglo XIX que los humanos decidieron aprovechar el poder de los ríos, lagos y corrientes oceánicas.

La empresa fue constituida el 20 de febrero de 1957 como una empresa autónoma responsable de Producción, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en Honduras. El primer proyecto de gran envergadura de la compañía que ha quedado expuesto es la primera planta productiva Electricidad, "Cañaveral". Este entró en operación en 1964, produciendo 29 MW, como Desarrollo potencial del lago Yojoa. (Enel Spa All Rights Reserved, s.f.)

Aunque para muchos Cañaveral y Río Lindo es la misma central hidroeléctrica, Lo cierto es que esta última se desarrolló con una capacidad nominal de 80 MW, mucho después. De allí que se afirma que el proyecto Cañaveral-Río Lindo comenzó operaciones a partir de 1978. Se creyó que la construcción de tres líneas de transmisión y subestaciones de alto voltaje,

necesarias para conectar estas centrales con los principales centros de demanda del país. Fue la génesis del Sistema Interconectado Nacional. Es decir, una red de transmisión eléctrica que cubre las principales regiones del país, a la que están conectadas las centrales generadoras y los diferentes centros de consumo. En lo que se refiere a la popular central hidroeléctrica "El Cajón" los estudios del aprovechamiento del río Humuya de Comayagua comenzaron en 1967 por la compañía Motor Columbus Ingenieros Consultores de Suiza, quienes estuvieron a cargo del diagnóstico de factibilidad del Proyecto. Los estudios prosiguieron por un período de varios años. Incluyeron análisis comparativos de rentabilidad con otros proyectos, concluyendo en que "El Cajón" era la mejor alternativa. (T. ZELAYA-BERTRAND, 2020)

### **3. 6 ENERGÍA TÉRMICA**

La energía es el principal combustible para el desarrollo de un país, y es un punto muy importante cuando se trata del desarrollo de un país. En Honduras, esto no es la excepción.

En el pasado, para satisfacer las grandes demandas de energía necesarias para el modo de vida normal de los habitantes, la producción de energía en el territorio de Honduras se ha basado durante muchos años en el desarrollo de los recursos de energía térmica, es decir, la producción de electricidad basada en la producción de electricidad en la combustión de hidrocarburos fósiles derivados del petróleo. Esta actividad, aunque necesaria en su momento, supuso una apuesta arriesgada, ya que daría lugar a un proceso altamente contaminante para el entorno del área consumidora de energía, sin mencionar que se trataba de un modelo enteramente energéticamente dependiente. El precio determinado por el mercado internacional del petróleo. (Enciclopedia Concepto, 2022 )

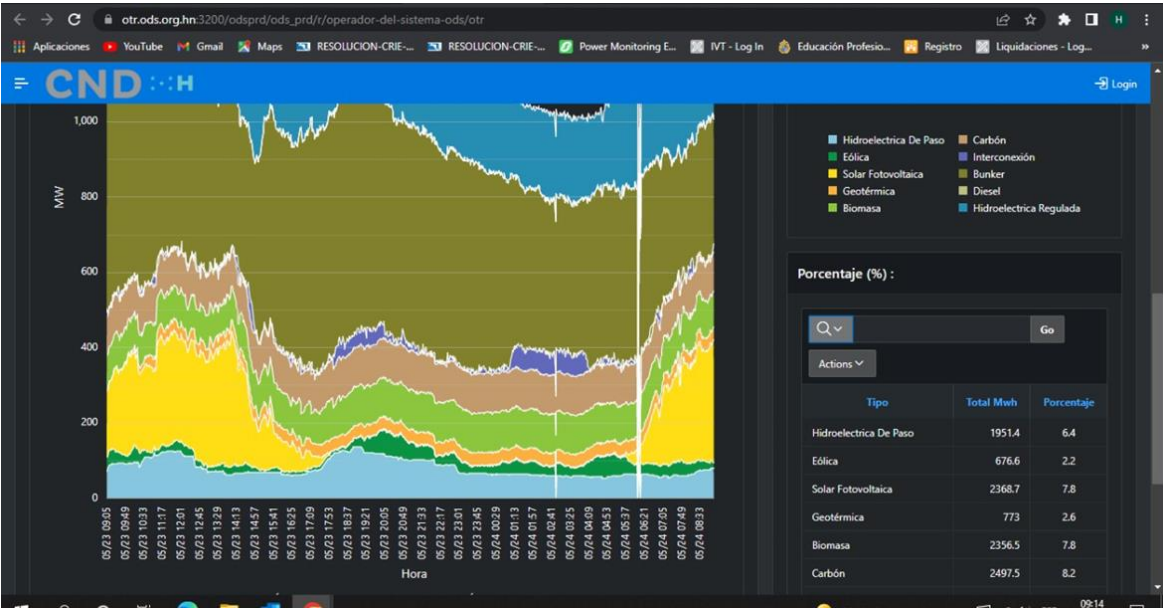
Hoy en día, y según el alentador informe presentado recientemente por el Enee, la mayoría de la electricidad generada en Honduras tiene su origen en fuentes totalmente renovables, siendo en su totalidad promediada un sólido 51% de energía limpia frente a un 49% de origen térmico. Estas cifras representan un gran avance tecnológico dentro del territorio el cual apenas en el 2007, tenía una capacidad instalada de apenas un 6% de generación renovable y no convencional, viendo un considerable crecimiento de los siguientes años

hasta registrar el 51% presente en la actualidad. Sumado a esto, en Honduras los porcentajes de producción energética renovable se encuentran bastante distribuidos entre distintas fuentes de explotación, siendo la mayor generación limpia la que proviene de la energía renovable privada con un porcentaje promedio de 32% y la producción de energía hidráulica por parte de la Enee que representa el 19%; mientras que, en paralelo, la generación térmica privada sigue representando el 40.81%. Estos datos dejan claro la lata variedad energética que hoy se presenta dentro del territorio, el cual, si bien es cierto que en el pasado se mantenía atrasado al ser dependiente de un solo modelo energético, hoy en día se abalanza hacia el futuro del desarrollo energético. (Lufussa Online, 2022)



**Ilustración 7 LUFUSSA VALLE**

Fuente: LUFUSSA, 2022



**Ilustración 8 Tiempo Real**

Fuente: ODS, 2022

### **3. 7 MERCADO ELECTRICO NACIONAL**

Supervisamos el funcionamiento y el nivel de competencia en los mercados de electricidad, incluidos los mercados mayoristas y minoristas, y el funcionamiento del sistema. Gestionamos un sistema de aseguramiento y etiquetado de origen de la electricidad renovable. Revisan la integridad y transparencia de los mercados mayoristas de energía y también el alcance y la eficacia de la apertura del mercado y la competencia en los mercados mayoristas y minoristas, incluidas las reclamaciones de los consumidores de electricidad y gas, así como las subastas de contratos regulados, los plazos de energía.

### **3. 8 MERCADO ELECTRICO REGIONAL**

El Mercado Eléctrico Regional (MER) tiene como normativa fundamental el Tratado Marco aprobado por representantes de los gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá en mayo de 2000. Su diseño general conceptualiza al MER como un séptimo mercado, superpuesto con los seis mercados o sistemas nacionales existentes, con regulación regional, en el cual los agentes habilitados por el Ente Operador Regional (EOR) realizan transacciones internacionales de energía eléctrica en la región centroamericana.

#### **3. 8. 1 INSTITUCIONALIDAD DEL MER**

- Unidad Ejecutora del Proyecto SIEPAC: su misión ha sido la ejecución de las cooperaciones técnicas para la ejecución del proyecto.
- Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE): responsable de regular las relaciones comerciales entre las instituciones públicas y privadas que se conectan al sistema y de fijar las tarifas. La CRIE tiene su sede en Ciudad de Guatemala.
- Empresa Propietaria de la Red (EPR): entidad público-privada responsable de la ejecución del proyecto y de la operación del sistema, integrada por las empresas eléctricas de los países miembros y asociados. La EPR tiene su sede en San José, Costa Rica.

- Ente Operador Regional (EOR): responsable del despacho e intercambios de energía entre países, en su calidad de administrador del mercado. El EOR tiene su sede en San Salvador, El Salvador.
- Consejo director del MER (CD MER): es la instancia que tiene por objetivo desarrollar el Mercado Eléctrico Regional (MER) y facilitar el cumplimiento de los compromisos establecidos en el Segundo Protocolo al Tratado Marco del MER, así como coordinar la interrelación con el resto de los organismos regionales: la CRIE y el EOR.

Estas instancias son apoyadas también por el Consejo de Electrificación de América Central (CEAC), el cual, entre otras actividades, realiza estudios en materia de planeación indicativa y de proyectos regionales de electrificación para incentivar el desarrollo de estos. (CRIE, 2019)

### **3. 9 MERCADO DE OPORTUNIDAD**

#### 3.9.1 Realiza

- Conjunto de transacciones de compraventa de electricidad y potencia a corto plazo que surge del despacho económico.
- Suministra los faltantes o desvíos de potencia.
- Los precios de la energía se determinan en el corto plazo para cada Periodo de Mercado, por el despacho económico basado en costos variables auditados.
- El precio de la potencia se determina regulatoriamente

El Operador del Sistema (ODS) administra diariamente el mercado de oportunidad para cada Periodo de Mercado, determinando el Despacho Económico e incorporando las transacciones en el MER, y calculando los Precios Nodales resultantes. (CREE, 2020)

#### 3.9.2 Requisitos

- Estar inscrito en el registro de la CREE que corresponda.
- Recibir la autorización del Operador del Sistema como Agente del Mercado Eléctrico Nacional.

- Presentar una garantía suficiente para cubrir los pagos por las transacciones.
- Firmar un contrato de acceso y uso de la red de transmisión, o un contrato de conexión a la red de distribución en el caso de los Agentes Compradores.
- Presentar diariamente al Operador del Sistema su disponibilidad y costos variables o sus ofertas de compra según corresponda.
- Contar con dos medidores, uno principal y otro de respaldo, para medir la energía activa y reactiva inyectada o retirada.

Como funciona el mercado de oportunidad Las centrales se despachan por orden de mérito. El costo marginal en la barra lo establece el costo de la última unidad generadora, cuya entrada en el sistema haya sido necesaria para satisfacer la demanda al mínimo costo.

### **3. 10 MERCADO DE CONTRATOS**

El Mercado de Contratos surge como un mecanismo para mitigar los riesgos del Mercado de Oportunidad. (CREE, 2020)

- Conjunto de transacciones de compraventa de electricidad pactadas entre Agentes del MEN.
- Los Agentes Compradores pueden realizar contratos de potencia firme y energía a precios libremente acordados.
- Las Empresas Distribuidoras sólo pueden suscribir contratos por medio de licitaciones públicas internacionales.

#### 3.10.2 Algunos tipos de contratos

- Contrato de Energía Generada
- Contrato de Opción de Compra de Energía
- Contrato de Diferencia con Curva de Carga
- Contrato de Solo Potencia

## **IV DESARROLLO**

### **4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO**

Durante la realización de la práctica profesional fueron entregados diferentes informes de resúmenes de análisis de documentos relacionados al desarrollo de proyectos de energía renovable. La primera investigación que se realizó fue con respecto a los Leyes, Reglamentos, Normas Técnicas y Procedimientos. De la CREE las cuales regulan las actividades de generación, transmisión, operación, distribución y comercialización de electricidad, establecen las normas y procedimientos para la operación del Sistema Interconectado Nacional de Honduras y para la administración del Mercado Eléctrico Nacional de Honduras.

El objeto de la programación de la operación es que el ODS formule los planes indicativos y determine el despacho de la generación e importación para cubrir la demanda del SIN y la exportación, con criterio de operación económica dentro de las restricciones que impone el cumplimiento de los Criterios de Calidad, Seguridad y Desempeño Mínimo.

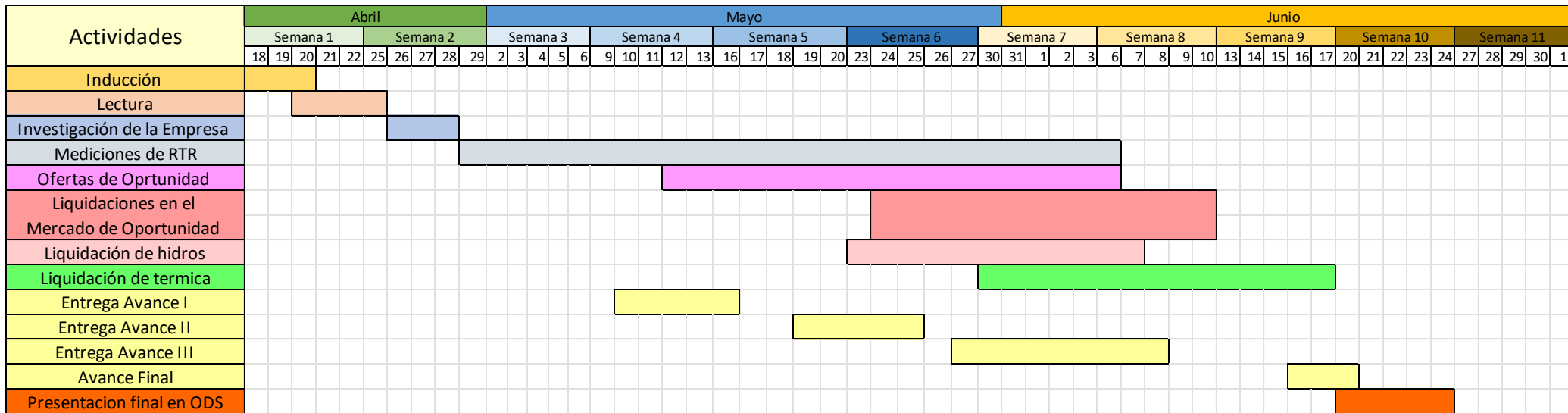
Que a partir del uno de junio de 2019 el Operador del Sistema (ODS) asumió la operación del sistema eléctrico nacional, siendo su función principal garantizar la continuidad y seguridad del suministro eléctrico, así como la coordinación del sistema de generación y transmisión al mínimo costo para el conjunto de operaciones del mercado eléctrico. Adicionalmente, el Operador del Sistema tiene la función de la supervisión y el control de las operaciones del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y el resto de sus funciones en coordinación con las empresas y operadores del sistema eléctrico regional, bajo los principios de transparencia, objetividad, independencia y eficiencia económica. (ACUERDO CREE - 077, 2020)

El Departamento de Liquidaciones y Transacciones del Mercado me proporciono las herramientas necesarias para realizar las liquidaciones de empresas hídricas y térmicas ambas plantas se liquidan de diferente manera por los predespachos y los redespachos. Para el área de transacciones del mercado



## 4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fuente: Propio



## **V. CONCLUSIONES**

1. Se concluye que todos los días se dio seguimiento a las mediciones ENEE para la revisión de parte del sistema interconectado, de esta forma se comprobaba que los datos eran correctos o no.
2. Concluyo que después de los conocimientos obtenidos en la universidad y la capacitación que se obtuvo en ODS se logró la planificación correcta y ejecución de compras de energía en el mercado eléctrico Regional.
3. Las liquidaciones son un proceso muy importante en ODS debido que por medio de esto se realizan los pagos a los proveedores de energía, ya sean plantas renovables o no renovables, se realizan cálculos diferentes para lograr el proceso establecido por la CREE. En este nuevo gobierno aprobó una nueva ley general de la industria eléctrica llamada Ley especial para garantizar el servicio de Energía Eléctrica un bien público de seguridad Nacional y un derecho Humano de naturaleza Económica y Social el cual podría incentivar más a un mercado mayorista y así fomentar la competencia entre los agentes del mercado eléctrico.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Después del trabajo realizado se llegó a la conclusión que las direcciones estaban muy aisladas por lo que se recomienda es que haya comunicación entre ellos ya que la falta de esto genera:
  - Conflictos al momento de realizar tareas como atrasos y confusiones de estas.
  - Procesos lentos y tediosos.
  - Hay una falta de estandarizaciones de procesos y software.

## VII BIBLIOGRAFÍA

(s.f.).

(23 de Julio de 2018). Obtenido de <https://www.factorenergia.com/es/blog/eficiencia-energetica/energia-eolica/>

*acciona*. (2020). Obtenido de [https://www.accion.com/es/energias-renovables/energia-eolica/?\\_adin=02021864894](https://www.accion.com/es/energias-renovables/energia-eolica/?_adin=02021864894)

*Acuerdo* . (s.f.). Obtenido de <https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Acuerdo-CREE-53-Modificacio%CC%81n-arts.-ROM-2-Gaceta-03112021.pdf>

*ACUERDO CREE - 077*. (2020). Obtenido de <https://www.tsc.gob.hn/web/leyes/Acuerdo-CREE-077.pdf>

*BBVA*. (2022). Obtenido de <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/que-es-la-energia-eolica-la-importancia-del-viento-como-renovable/>

*Comercial Fontgas S.L.U.* (2021). Obtenido de <https://www.fontgas.com/blog/la-energia-geotermica/>

*Comisión Reguladora de Energía Eléctrica*. (2022). Obtenido de <HTTPS://WWW.CREE.GOB.HN/>

*CREE*. (2020). Obtenido de Mercado Eléctrico Nacional: <https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Presentaci%C3%B3n-Mercado-El%C3%A9ctrico-de-Oportunidad.pdf>

*CRIE*. (2019). Obtenido de <https://crie.org.gt/mer/que-es-el-mer/>

*Enciclopedia Concepto*. (2022 ). Obtenido de <https://concepto.de/energia-termica/>

*ENDESA*. (2022). Obtenido de <https://www.endesa.com/es/blog/blog-de-endesa/sostenibilidad/energia-geotermica>

*Enel Spa All Rights Reserved*. (s.f.). Obtenido de <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/energias-renovables/energia-hidroelectrica>

*Ente Operador del Mercado Eléctrico de América Central*. (2020). Obtenido de [HTTPS://WWW.ENTEOPERADOR.ORG/MER/GESTION-COMERCIAL/INFORMES-PUBLICOS-DE-PROCESOS-COMERCIALES/INFORMES-DE-PROCESOS-COMERCIALES-TODOS-LOS-PAISES/PREDESPACHO-TP/#ELF\\_L1\\_LW](HTTPS://WWW.ENTEOPERADOR.ORG/MER/GESTION-COMERCIAL/INFORMES-PUBLICOS-DE-PROCESOS-COMERCIALES/INFORMES-DE-PROCESOS-COMERCIALES-TODOS-LOS-PAISES/PREDESPACHO-TP/#ELF_L1_LW)

*Facto Energia*. (s.f.). Obtenido de <https://www.factorenergia.com/es/blog/autoconsumo/energia-solar/>

*Foro de la Industria Nuclear Española*. (s.f.). Obtenido de <https://www.foronuclear.org/descubre-la-energia-nuclear/preguntas-y-respuestas/sobre-distintas-fuentes-de-energia/que-es-la-energia-biomasica-y-como-se-puede-aprovechar/>

GEOTERMIA EN HONDURAS. (s.f.). *Programa Fomento de la Geotermia en Centroamérica* , 8.

H. ALVAREZ, S. C. (2020). Análisis actual de la energía eólica en Honduras de 2011 hasta junio de 2018. *Revista de la escuela de física*, 13.

*Iberdrola*. (2022). Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/energia-eolica>

J. SANDOVAL, J. E. (2020). Crecimiento del uso de energía solar fotovoltaica en Tegucigalpa, Honduras. Análisis de 2012 al 2019. *Revista de escuela de física*, 8.

LIA D. VÁSQUEZ, H. Á. (2019). Estado Actual de la Generación de Energía Eléctrica a través de. *REVISTA DE LA ESCUELA DE FÍSICA*, 9.

*Lufussa Online*. (2022). Obtenido de <https://lufussa.com/es/energia-en-honduras-sabes-que-son-sus-principales-fuentes-energeticas/#:~:text=Hoy%20en%20d%C3%ADa%2C%20y%20seg%C3%BAn,un%2049%25%20de%20origen%20t%C3%A9rmico>.

*Operador del Sistema*. (2022). Obtenido de <HTTPS://WWW.ODS.ORG.HN/INDEX.PHP/QUIENES-SOMOS/FUNCIONES-ODS>

T. ZELAYA-BERTRAND, H. Á. (2020). Estado Actual de la Energía Hidroeléctrica en Honduras. Análisis. *REVISTA DE LA ESCUELA DE FÍSICA*, 20.